Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Göttingen
Leiter: Professor Dr. R. Stich

Nachuntersuchungen über das 3. Fragment bei Knöchelbrüchen (sog. Volkmann'sches Dreieck)

an der Chirurgischen Universitätsklinik zu Göttingen

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt am 11. 9. 1939
von

Else Börjes
aus Wilhelmshaven

GÖTTINGEN 1939

BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Dekan: Professor Dr. Stich
Berichterstatter: Dozent Dr. Herlyn

Tag der mündlichen Prüfung: 12. September 1939

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet!

Inhaltsübersicht.

A. Einleitung 5

B. Hauptteil 6

1. Sonderstellung des 3. Fragments unter den Knöchelbrüchen . . . 6
2. Bisher bekannte Reihenuntersuchungen 9
3. Nachuntersuchungen an der Göttinger Klinik 9
(Krankengut, Behandlung, Wiedergabe einzelner Fälle)

C. Zusammenfassung 20
Wertung der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Auf dem Chirurgen-Kongreß 1873 beschrieb Richard von Volkmann das später nach ihm benannte Dreieck als „Abriß eines Stückes von der lateralen (der Fibula zugekehrten) Seite der unteren Tibiaepiphyse, wobei der Bruchspalt sehr schief von oben und außen nach unten und innen annähernd in sagittaler Ebene verläuft und das abgesprengte Stück gewöhnlich Keilform hat". Als Ursache dieser mehrfach beobachteten Absprengung gab er „forcierte Pronations- und Abduktionsbewegung des Fußes" an.

Schon lange vor ihm wurden ähnliche Bruchformen in der englischen (Earle 1829) und in der französischen Literatur erwähnt (Malgaigne und Dupuytren 1830); besonders die französischen Chirurgen haben sich durch Leichenversuche um die Entstehungsweise dieser Absprengung verdient gemacht, ohne sie jedoch klären zu können. Erst seit der Röntgen-Aera nehmen die Berichte im Schrifttum einen breiteren Raum ein. Dabei wurde allmählich jene klassische, von Volkmann selbst gegebene Definition verdrängt, denn das Röntgenbild erwies als viel häufiger und wichtiger dreieckige Abbrüche aus der hinteren, also nicht der inneren Gelenkfläche des Schienbeins.

Was heute als Volkmann'sches Dreieck bezeichnet wird, ist ein mit der Basis gegen das Gelenk gerichtetes, aus der hinteren Tibiafläche stammendes Dreieck. Um alle Unklarheiten zu vermeiden, soll diese Bruchform hier als „3. Fragment" bezeichnet werden. Somit wird es eindeutig von dem klassischen Volkmann'schen Dreieck abgegrenzt. Diesem ohne Röntgenbild nicht erkenntlichen Abbruch aus der hinteren Schienbeinfläche wird heute seitens der Unfallchirurgie größte Beachtung geschenkt, unterscheidet er sich doch grundlegend von einfachen Knöchelbrüchen. Der Entstehungsmechanismus, die Beteiligung des Sprunggelenks, die Schwere der anatomischen Veränderungen verlangen eine besondere Behandlung. Dabei stehen sich die Verfechter der konservativen und die der operativen Verfahren als krasse Gegner gegenüber. Eine Einigung ist in dieser Frage noch nicht erzielt, kann aber in absehbarer Zeit erreicht werden, wenn von beiden Seiten mehr Krankengut durch Reihenuntersuchungen zusammengetragen worden ist.

B.

1. Warum nimmt nun das 3. Fragment unter den Knöchelbrüchen eine Sonderstellung ein?

a) durch die Entstehungsweise.

Man unterscheidet nach dem Sitz der Bruchlinien Brüche eines oder beider Knöchel von solchen, die oberhalb des Sprunggelenks gelegen sind, den sog. supramalleolären. Keiner von diesen Formen ist das 3. Fragment zuzurechnen. Zwar ist in den meisten Fällen ein Knöchel beteiligt, aber durch den hoch in den Schienbeinschaft hineinreichenden Bruchspalt bilden sie den Übergang zu den supramalleolären Brüchen. Während die gewöhnlichen Knöchelbrüche durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung im Sinne der Aus- oder Einwärtsdrehung zustande kommen infolge Zerreißens der seitlichen Bänder, hat über den Entstehungsvorgang des 3. Fragments lange Zeit Unklarheit geherrscht. Eine dem oberen Sprunggelenk aufgezwungene unphysiologische Bewegung mußte die Ursache sein. Leichenversuche, die Dupuytren 1830 und Hoenigschmied 1877 anstellten, verliefen erfolglos. Durch weitgehendste Fußsohlen- und -rückenwärtsbeugung erreichten sie nur Bänder- und Knöchelabrisse, nie aber die Aussprengung des typischen Dreiecks aus der Schienbeingelenkfläche, weil eben die Muskelverhältnisse beim Lebenden völlig andere sind. Außerdem mußte zu der Überstreckung häufig noch ein anderes mechanisches Moment etwa im Sinne der Drehung hinzutreten. Genaueste Erhebungen über den Unfallhergang haben die Frage allmählich geklärt. Hängenbleiben mit dem Absatz in einer Bodenritze, Stolpern auf unebener Fläche, Aufprall mit dem Gesäß auf den im Sprunggelenk überstreckten Fuß sind die häufigsten Ursachen.

Bei diesem Vorgang reißen bei stärkster Fußsohlenwärtsbeugung die Gelenkkapseln und die vorderen Bänder (Lig. talo-tibiale anterius, ev. Lig. tibio-naviculare) ein; das Sprungbein springt nach hinten aus und schert das Dreieck ab. Somit ist der Bruch selber als Stempeldruckwirkung des Sprungbeins auf die hintere Schienbeinfläche aufzufassen. Die Bruchlinie verläuft von der Beuge- zur Streckseite aufsteigend, so daß die Basis des Dreiecks dem Sprunggelenk zugekehrt ist. Das Bruchstück bleibt dabei immer mit den hinteren Bändern (Ligg. talo- und Calcaneotibiale posteriora) in Zusammenhang. Meistens geht mit dem Bruch eine Verrenkung einher in der Weise, daß der Fuß in der Gabel nach hinten verschoben ist. — Das ist die Entstehung der reinen Form, wie sie am besten an Nur-Dreieck-Abrissen ohne andere Brüche nachzuweisen ist. — Ent-

sprechend liegen die Verhältnisse bei übermäßiger Fußrückenbeugung, wobei die hinteren Bänder reißen und durch das Sprungbein ein vorderes Dreieck abgeschert wird. Auch diese Form kommt oft vor, aber meistens als Nebenbefund. Es soll jedoch hier allein von dem hinteren Dreieck die Rede sein. —

Je nach der Schwere der Gewalteinwirkung, die in Richtung des Unterschenkels erfolgt, tritt eine Längsspaltung des inneren Knöchels hinzu, der durch seinen hinteren Anteil mit dem Dreieck verbunden bleibt. Dieses also ist der Mechanismus, der für die reinen Formen der Fraktur, sowie für mit wenig Nebenverletzungen einhergehende Dreieckabrisse die Erklärung gibt.

Durch Hinzukommen einer zweiten Kraft aber, die im Sinne der Auswärts- oder Einwärtsdrehung wirkt, wird der Vorgang ein wesentlich anderer. Zum Verständnis ist es nötig, sich dazu die Arbeitsweise des oberen Sprunggelenks klar zu machen: Schien-Wadenbein bilden eine Klammer, in der die Sprungbeinrolle liegt, die sog. Knöchelgabel. Es wirkt also als Scharniergelenk, so daß bei straffen Bändern und Beugung fußrückenwärts eine seitliche Bewegung unmöglich ist. Da der hintere Anteil der Talusrolle schmaler ist als der vordere, können, je stärker fußsohlenwärts gebeugt wird, Wackelbewegungen erfolgen, denn hierbei steckt der Fuß lockerer in der Knöchelgabel. Werden diese seitlichen Bewegungen durch eine einwirkende Kraft — z. B. den bei feststehendem Fuß nach außen umkippenden Körper — noch verstärkt, so muß Raum geschaffen werden. Das nach außen überbeugte Wadenbein knickt ein durch das Andrängen von Sprung- und Fersenbein. Durch den fortwirkenden Druck wird das Fibulafragment nach oben und außen gedrängt, und bei genügender Gewalt reißt das Lig. tibio-fibulare ein Dreieck verschiedenster Größe aus der hinteren Schienbeinfläche heraus. Das Wadenbein erleidet also einen Biegungsbruch, oder der äußere Knöchel wird unmittelbar über dem Gelenk abgeschert.

Die Schienbeinzerstörungen sind nicht immer schwerster Art, je nach der Stoßfestigkeit des Knochens kommen auch nur periostale Bandabrisse vor. Kleine unregelmäßige Bruchstücke sind als Abriß des Ansatzes vom Lig. tibio-fibulare post. aufzufassen. Da sie außerhalb des Gelenkes liegen, sind sie für die spätere Funktion bedeutungslos. Sie sind oft Begleiterscheinungen bei reinen Pronationsbrüchen.

Dreiecksaussprengungen ohne jeglichen Nebenbefund werden nicht selten beobachtet. In der Mehrzahl der Fälle sind sie aber sehr klein oder unter der Knochenhaut gelegen und dann erst 10—14 Tage nach dem Unfall im Rö-Bild zu erkennen als „frakturlose Callusbildung". Bircher beschrieb sie zuerst als schalenförmige Schatten. Sie sind zackig, brüchig, bruchstückähnlich, verändern die Gelenk-

fläche aber nicht. Größere Dreiecke gehen in der Regel mit schweren Verrenkungen einher und sind deshalb viel ernster zu bewerten.

Bei jugendlichen Knochen stellt sich die Bruchform gelegentlich als vordere Epiphysenlösung mit hinterem Dreieck aus der Diaphyse dar, wobei der vordere Epiphysenanteil auf Zug, die Gegend des Dreiecks auf Druck beansprucht wurde. Die Größe des Dreiecks hängt vom Alter und somit vom fortgeschrittenen Verschmelzungsprozeß von Epi- und Diaphyse ab. Mit dem Alter nimmt sie zu. Mechanisch und anatomisch ist diese Epiphysenlösung also nichts anderes als das 3. Fragment des Erwachsenen. Auf den Heilungsverlauf hat sie dagegen nur wenig Einfluß, weil das Dreieck außerhalb des Gelenks gelegen ist. Sie ist die häufigste Form der Verletzung im jugendlichen Alter; Knöchelbrüche werden viel seltener beobachtet.

b) durch die Beteiligung des Sprunggelenks.

Nicht nur die oben beschriebenen typischen Entstehungsmechanismen geben dem 3. Fragment seine besondere Stellung. Es ist vielmehr die in allen schweren Fällen vorhandene Gelenkbeteiligung, die sie von den gewöhnlichen Knöchelbrüchen unterscheidet. Durch die Aussprengung aus der Gelenkfläche verändert sich diese völlig, da fast immer eine Verschiebung des Bruchstückes nach oben und somit eine Stufenbildung erfolgt. Die Breite des abgepreßten Dreiecks bestimmt die neugeschaffenen Gelenkverhältnisse. Eine Dicke von 12 mm genügt bereits, um das Sprungbein in Mitleidenschaft zu ziehen. Es verkantet sich in Subluxationsstellung, wodurch die statische Einheit des Sprunggelenks zerstört wird, denn durch die Sprungbeinverschiebung nach hinten verlagert sich der Drehpunkt des Gelenkes. Daß bei dem mechanisch am meisten beanspruchten Fußgelenk die kleinste anatomische Formabweichung grobe funktionelle Folgen haben muß, ist selbstverständlich. Geringe Stufenbildungen im Gelenk müssen zu schweren Knorpelveränderungen führen, die sich aus dem Mißverhältnis von Belastung und Inanspruchnahme erklären. Dabei wirkt die abnorme Kräfteübertragung als Reiz; es kommt zu Randwulstbildungen mit allen Beschwerden der chron.-deform. Gelenkentzündung als Unfallfolge.

Ob diese Verlagerung des Talus eintritt, ist außer von der Dreiecksbreite von der Schwere der Seitenbänderzerreißungen abhängig. Sind diese ausgedehnt, so kommt ein Klaffen der Knöchelgabel zustande, ein Umstand, der die Umformungsvorgänge wesentlich begünstigt. Alle übrigen Folgeerscheinungen wie Schlottergelenk, Knickfuß u. a. können daraus erklärt werden.

Diese Spätfolgen sind es, die unbedingt eine besondere, von der der Knöchelbrüche unterschiedliche Behandlung erfordern. Hängt

ohnehin die funktionelle Wiederherstellung ausschließlich von der anatomischen ab, so ist das beim 3. Fragment in verstärktem Maße der Fall. —

2. Bisher bekannte Reihenuntersuchungen.

Die Untersuchungen an der Chir. Univ.-Klinik zu Göttingen, über die nachstehend berichtet werden soll, hatten den Zweck, die bislang hier angewandten Behandlungsverfahren beim 3. Fragment zu überprüfen und nach den Endergebnissen ihre Berechtigung zu erweisen.

Derartige Reihenuntersuchungen wurden bereits an der II. Wiener Klinik durch Felsenreich angestellt, über die er 1931 berichtet. An Hand von 50 Fällen zeigt er, welche Dauerschäden durch unzureichende Behandlung entstanden waren, insbesondere starke Bewegungseinschränkung. Er betont dabei die starke Neigung des Dreiecks, noch nach klinischer Heilung „cranialwärts" zu wandern, was wiederum Verschiebungen des Sprungbeins zur Folge hat.

Hohenbalken hat bei 14 Nachuntersuchungen im Wiener Stephanie-Hospital 1927 2 Fälle von arthr.-def. beobachtet, er kann aber wegen des zu geringen Materials zu keiner endgültigen Stellungnahme kommen. — Hubmann untersuchte am Friederikenstift in Hannover 53 Fälle mehrere Jahre nach dem Unfall, wobei er als Spätfolgen Plattknickfüße und Versteifungen in vielen Fällen nachweisen kann. Auch er hebt die sekundäre Wanderung des Sprungbeins als besonders bedeutungsvoll hervor.

Die therapeutischen Vorschläge dieser Autoren sollen später in Zusammenhang mit anderen gebracht werden; gemeinsam ist ihnen allen, daß die einfache Gipsbehandlung als unzulänglich abgelehnt wird, weil sie den schwierigen Bruchverhältnissen bei diesen Brüchen nicht gerecht wird.

3. Nachuntersuchungen an der Göttinger Chirurgischen Universitätsklinik.

a) Krankengut.

Zwecks Nachuntersuchung der 3. Fr.-Brüche sind aus dem Krankengut der Klinik die 10 letzten Jahrgänge herausgegriffen worden, und zwar so, daß die letzten Entlassungen mindestens ein Jahr zurückliegen. Damit ist die Gewißheit gegeben, tatsächlich die Spätfolgen zu erfassen. Zur Beobachtung gelangten nur Fälle, die in stationärer Behandlung gewesen waren. Die im poliklinischen Betrieb behandelten stellen in der Regel leichtere Verletzungen dar, die wegen ihrer Geringfügigkeit keine Späterscheinungen machen.

Dabei ergaben sich von 243 stationär behandelten Knöchelbrüchen 70 Fälle von 3. Fr.-Brüchen. Das bedeutet, daß jeder dritte schwere Knöchelbruch mit Dreieck einhergeht, was seine Heilungsaussichten wesentlich beeinflußt in ungünstiger Richtung. Bei systematischer Suche würde sich dieser Prozentsatz noch erhöhen, zeigen doch die Röntgenbilder oft erst nach 10—14 Tagen Callusmassen im Dreiecksbereich, die schon erwähnte frakturlose Callusbildung. Es handelt sich aber nur um solche Fälle, die gleich beim Aufnahmebefund im Röntgenbild grobe Veränderungen am Sprunggelenk aufwiesen. Von diesen 70 Fällen konnte der größte Teil durch direkte Untersuchung erfaßt werden. Von den übrigen, die sich nicht persönlich vorstellen konnten, lagen ausführliche poliklinische Berichte bzw. Gutachten vor, die ebenso wie die von den Verletzten ausgefüllten Fragebogen zur Auswertung herangezogen wurden. Die Mehrzahl der Verletzungen kamen bei Frauen, besonders des höheren Alters, vor. Bei den Männern war keine Bevorzugung eines bestimmten Alters zu erkennen, und bei den jugendlichen Kranken waren nur Epiphysenlösungen zu beobachten.

Nach den Angaben der Verletzten war der Hergang der Unfälle immer ähnlich, und dementsprechend stimmten auch die Verletzungen überein. Für die reinen Formen des Dreiecks (isolierte Aussprengungen), die die Sichtung des Materials ergab, waren die Ursachen Stürze aus größerer Höhe, wobei es beim Fall nach vorne zu Überstreckungen im Sprunggelenk kommt und zu jener Stempeldruckwirkung des Sprungbeins bei zerrissenen Vorderbändern, wie schon oben eingehend erläutert. Fast die gleichen Vorgänge wiesen die Epiphysenlösungen auf, wobei die Kinder Sprünge über Hindernisse mit Stolpern vornüber u. ä. angaben.

Die übrigen Fälle, der weitaus größere Teil der Verletzungen, waren Mischformen, bei denen sowohl Dreieckabsprengung mit Längsspaltung des inneren Knöchels als auch primäre Einknickung des Wadenbeins mit Dreieckabriß als Folge nachgewiesen werden konnte. Beide Mechanismen sind an anderer Stelle ausführlich beschrieben. Stolpern auf unebener Fläche mit Umknicken, Hängenbleiben an Treppenabsätzen, direkte seitlich oder von hinten auf den gestreckten Fuß einwirkende Gewalt in Form schwerer Gegenstände sind die auslösenden Ursachen. Für alle Formen sollen später Beispiele angeführt werden.

Diese Erhebungen über den Hergang des Unfalls waren sehr aufschlußreich, zeigten sie doch eindeutig, daß die Schwere des Traumas die Ausmaße der Knochenzerstörungen durchaus nicht allein bestimmt. Während in einem Fall eine Kraft beim jungen Menschen nichts als Band- und kleine Dreieckabrisse hervorruft, kann dieselbe beim älteren Menschen schwere Gelenkveränderungen machen. So ist

die vom Alter abhängige Biegsamkeit der Knochen als wichtiger Faktor in Rechnung zu ziehen.

Um eine bessere Übersicht zu haben, erscheint es zweckmäßig, ungeachtet der Entstehung und der Schwere der Verletzungen nach ihrer Art Unterteilungen vorzunehmen in:

1.	Brüche des äußeren Knöchels mit 3. Fragment	(30)
2.	Brüche des inneren Knöchels „ „	(1)
3.	Brüche beider Knöchel „ „	(27)
4.	Isolierte Dreieckabrisse	(5)
5.	Epiphysenlösungen „ „	(7)

Bei den unter 1. zusammengefaßten Verletzungen handelt es sich entweder um eine Längsspaltung des Knöchels oder um einen Biegungsbruch des Wadenbeins an seiner schwächsten Stelle, etwa 8 cm über dem Gelenkspalt. Wie aus der Aufstellung ersichtlich, überwiegen diese Fälle zahlenmäßig weitaus gegenüber denen mit Brüchen des inneren Knöchels, was sich aus der Verlaufsrichtung des Sprungbeinbruches und dem verschiedenen Kräfteverhältnis vom Sprungbein zum Schien- und Wadenbein erklärt. Bei den letzteren Formen führt ein einseitig in Richtung auf den inneren Knöchel wirkender Druck zum Zerreißen aller Ansätze des Lig. deltoideum und damit zum Querabriß der Spitze des inneren Knöchels, wie es bei den reinen Pronationsbrüchen der Fall ist. Der auf die Schienbeinfläche fortgepflanzte Druck preßt dann das meistens beträchtlich große Dreieck heraus.

In der Regel wird jedoch der äußere Knöchel noch in Mitleidenschaft gezogen, wofür die große Gruppe der mit Brüchen beider Knöchel einhergehenden Frakturen den Beweis liefert. Infolge der ausgedehnten Bandzerstörungen bedeuten sie ein besonders schwieriges Kapitel für die Behandlung, sofern sie mit Querspaltung des inneren Knöchels vergesellschaftet sind. Dagegen ist die Längsspaltung bedeutend harmloser, weil dabei ein Anteil mit dem Dreieck in Verbindung und der seitliche Bandapparat erhalten bleibt. Außerdem heilen Längsbrüche ohnehin leichter aus wegen der größeren Berührungsfläche der Bruchstücke, und Abweichungen pflegen selten vorzukommen.

b) Behandlung.

Die bisher an der Göttinger Klinik für die Brüche angewandte Behandlungsmethode entspricht der gebräuchlichsten bei Knöchelbrüchen. In den meisten Fällen hat man sich mit einfachem Liegegips begnügt nach der Einrichtung, falls nicht eine zu starke Schwellung der umgebenden Weichteile zunächst eine Ruhigstellung auf Braunscher Schiene erforderlich machte. Der Liegegips wurde nach 4 bis

6 Wochen gegen den Gehgips, der in der Regel genau so lange liegen bleibt, ausgewechselt. Bei der Entlassung nach insgesamt 10 bis 12 Wochen tragen die Verletzten Varikosanverband, vorbeugend gegen Ödeme und sonstige Zirkulationsstörungen, außerdem nach Maß angefertigte Einlagen oder orthopädische Schuhe, um Platt- oder Spreizfuß als Unfallfolge zu verhüten. Häufig war zur besseren Durchblutung der geschädigten Teile und zur schnelleren Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit die Verordnung von Heißluft und Massage angebracht bzw. mußten Bewegungsübungen oder in schwierigen Fällen mit ausgedehntem Muskelschwund Pendelapparate eingesetzt werden. — In vielen Fällen haben sich bei der Einrichtung mehrmalige Versuche als notwendig erwiesen, weil das Dreieck, wohl durch den Zug der großen Wadenmuskeln bedingt, eine außerordentlich große Neigung zeigt, wieder nach oben abzuweichen. Daß dieses wiederum Sprungbeinwanderung zur Folge hat und so für die statischen Verhältnisse eine große Gefahr darstellt, wurde bereits nachdrücklich betont.

In einem Fall, wo sich das Dreieck trotz mehrerer Versuche nicht einstellen ließ, wurde Drahtextension mit 7 kg Belastung nebst Fußsohlenstreckverband angewandt. Bei 4 Fällen mußte die blutige Einrichtung durch Verschraubung des Dreiecks vorgenommen werden, auf die in mehreren ähnlich gelagerten Fällen mit Rücksicht auf das Alter der Verletzten verzichtet werden mußte, mit Ausnahme eines Falles, wo die sehr brüchigen, morschen Bruchstücke von Schienbein und Dreieck durch Knochennaht vereinigt werden konnten.

Die Technik der Verschraubung ist folgende: Durch langen Schnitt wird an der hinteren Kante des Wadenbeins die Abbruchstelle des 3. Fragments freigelegt und das Bruchstück mit langer Schraube am Schienbein befestigt. Dann wird eine Gips-U-Schiene angelegt und im Bedarfsfalle Stellungskorrektionen der Knöchel vorgenommen. Die Gesamtbehandlung nimmt dabei, falls die Operation frühzeitig genug vorgenommen wird, nicht mehr Zeit in Anspruch als das konservative Vorgehen. Bei alten Brüchen, die wegen Lagewidrigkeiten des 3. Fragments in ungünstiger Stellung verheilt waren, wurde das blutige Verfahren ebenfalls des öfteren angewandt.

Die Einrichtung des meistens mit hinterer Verrenkung und Knöchelbruch einhergehenden Dreiecks geschieht in der Regel durch Zug und Druck in stärkster Rückenwärtsbeugung des Fußes (in Äthernarkose, um eine völlige Entspannung der Muskulatur zu gewährleisten). Da das Dreieck mit den hinteren Bändern im Zusammenhang bleibt, muß es durch diese übermäßige Beugung an seine Ursprungsstelle herunterkommen.

Das Eingipsen erfogt in 90° Beugung als Mittelstellung und unter leichter Einwärtsdrehung des Fußes.

Kontrollaufnahmen während und nach der Einrichtung und später von Zeit zu Zeit im Liegegips geben Aufschluß darüber, ob die erreichte Stellung erhalten blieb oder nicht.

Die Dauer des Liegegipses richtet sich nach der Schwere der Begleiterscheinungen, wobei es nicht ausschlaggebend ist, ob ein oder zwei Knöchel beteiligt sind, sondern inwieweit der Stützapparat geschädigt wurde, der längere Zeit als der Knochenbruch zu seiner Wiederherstellung benötigt. Außerdem trägt das Alter des Verletzten seinen Anteil an verzögerter Callusbildung, da die Blutversorgung der Markhöhle mit fortschreitender Verkalkung der ernährenden Gefäße abnimmt.

c) Die Form der Nachuntersuchung.

Die Nachuntersuchung selber gestaltete sich folgendermaßen: Zur Erhebung des objektiven Befundes wurden zunächst die vergleichenden Umfangsmaße von Oberschenkel, Knie, Wade, Knöchel und Fuß genommen und die Bewegungsausmaße beider Sprunggelenke festgestellt, ebenso die Breite der Knöchelgabel. Beobachtung von Gang und Beschwielung der Fußsohlen gaben Aufschluß über Veränderungen der Statik; Oedeme wurden als Zirkulationsstörung, Reibegeräusche bei Bewegungen im oberen Sprunggelenk als Ausdruck arthritischer Umformungsvorgänge verzeichnet. Im Anschluß an diese Untersuchung wurde in jedem Falle eine Röntgenaufnahme gemacht zur Erhärtung des Befundes. Zum Vergleich wurden natürlich stets die während der Kliniksbehandlung gemachten Aufnahmen und der Entlassungsbefund herangezogen.

Die subjektiven Beschwerden wurden mit der erforderlichen Vorsicht bewertet. Die diesbezüglichen Fragen erstreckten sich auf Schmerzen beim Gehen, nach längerer Belastung, beim Treppensteigen und Witterungsumschlag, auf Druckempfindlichkeit im Bereich des Dreiecks und eventuelle Schwellung der Knöchel tagsüber.

d) Wiedergabe einzelner Fälle.

Es folgt nun die Wiedergabe einzelner Fälle, und zwar sind aus jeder der oben angegebenen 5 Untergruppen einige als kennzeichnend herausgegriffen. Die Fülle des Materials machte diese Beschränkung erforderlich. An Hand der für die einzelnen Gruppen gefundenen Besonderheiten soll später eine Gesamtbeurteilung des dritten Fragments überhaupt erfolgen, in wieweit es eine besondere Behandlung verlangt und welche Art der Behandlung für jede Untergruppe am zweckmäßigsten erscheint. In jedem Fall werden die Röntgenbefunde von der Aufnahme und von der Entlassung beschrieben werden, und das Ergebnis der Nachuntersuchung soll zeigen, ob die damals ange-

wandten Behandlungsmethoden der Eigenart der Verletzung Rechnung getragen haben. Jedesmal ist die Breite des abgebrochenen Dreiecks, gemessen im seitlichen Röntgenbild, aufgeführt, weil sich daraus wichtige Schlüsse ziehen lassen in Bezug auf die Umgestaltung der Schienbeingelenkfläche.

Gruppe I

(Brüche des äußeren Knöchels oder des Wadenbeins mit hinterem Dreieck)

Fall 1: Albertine S., 75 J.

Anamnese: Mit dem Absatz beim Treppensteigen hängen geblieben.

1. Befund: (29.7.33) Mall. lat. längs gespalten. Dreieck 11 mm, vordere Bandzerstörungen, Fuß nach hinten verrenkt.

Behandlung: Trotz mehrfacher Einrichtungsversuche läßt sich Dreieck nicht einstellen. Soll verschraubt werden, wird aber, weil zu morsch, nur vernäht am unteren hinteren Rande des Schienbeins. Kontrollaufnahme zeigt erneute Abweichung des Fußes nach hinten, wird ausgeglichen, Gips, Gehgips, nach 12 Wochen Entlassung.

Letztes Rö-Bild: Dreieck etwa 1,5 mm zu hoch, Stufenbildung im Gelenk.

Nachuntersuchung: Nur Schmerzen beim Treppensteigen.

Befund: Schwellung über dem Knöchel, Bewegungseinschränkung im oberen Sprunggelenk um 20°, Knöchelgabel verbreitert.

Rö-Befund: Leichte Randwulstbildung gegenüber der Stufe im Gelenk.

Fall 2: Meta Sch., 35 J.

Anamnese: Ausgerutscht.

1. Befund: (2.2.34) Mall. lat. längsgespalten, Dreieck 18 mm, Fuß nach außen luxiert.

Behandlung: Nach mehrmaligen Einrichtungsversuchen operative Verschraubung.

Letztes Rö-Bild: Dreieck in situ. Erhebliche Atrophie der Knochen.

Nachuntersuchung: Nur Schmerzen nach langem Stehen.

Befund: Wadenumfänge nicht verändert. Beweglichkeit etwas eingeschränkt, Gang normal.

Rö-Befund: Kalksalzgehalt normal.

Fall 3: Emmy Tr., 42 J.

Anamnese: Vom Rad gestürzt.

Befund: (6.8.38) Mall. lat. längsgespalten, Dreieck 18 mm. Geringe Verschiebung nach oben.

Behandlung: Es gelingt nicht, Dreieck an die Ursprungsstelle zu bringen. 8 Wochen Liegegips, 6 Wochen Varikosanverband. Entlassung mit Einlagen.

Letztes Rö-Bild: Dreieck steht 2 mm zu hoch.

Nachuntersuchung: Unsicher auf unebenem Boden, Schmerzen im Bereich der Achillessehne, behindert beim Treppensteigen.

Befund: Knöchelumfang verdickt, leichte Atrophie der Wadenmuskeln. Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk um 20° und 10°, im unteren um die Hälfte eingeschränkt.

Rö-Befund: Starke Stufenbildung im Gelenk (3 mm), übermäßige Callusbildung.

Fall 4: Bertha L., 34 J.

Anamnese: Radunfall.

1. Befund: (30.4.33) Spiralinfraktion der Fibula, Dreieck 12 mm nach oben verschoben, Fuß stark nach hinten luxiert.

Behandlung: Trotz mehrmaliger Einrichtungsversuche kommt Dreieck nicht völlig herunter. 5 Wochen Liegegips, 7 Wochen Gehgips, Massage. Entlassen mit Einlagen.

Letztes Rö-Bild: Dreieck um 3 mm zu hoch, gekantet.

Nachuntersuchung: Geringfügige Beschwerden.

Befund: Umfänge nicht verändert, leichte teigige Schwellung im Bereich der Knöchelgegend, Senkfuß.

Rö-Befund: Dreieck zu hoch, Talus subluxiert, Randwulstbildungen.

Fall 5: Heinrich W., 29 J.

Anamnese: Kolbendeckel gegen das Bein geschlagen.

1. Befund: (9.2.38) Schaftbruch der Fibula, Dreieck 7 mm, Fuß nach hinten und seitlich luxiert.

Behandlung: Einrichtung gelingt sofort. 3 Wochen Liege-, 3 Wochen Gehgips, 6 Wochen Varikosanverband.

Letztes Rö-Bild: Dreieck in situ.

Nachuntersuchung: Angeblich viel Schmerzen.

Befund: Umfangsmaße nicht verändert. Starke Bewegungseinschränkung.

Rö-Befund: Dreieck in guter Stellung erhalten geblieben.

Fall 6: Henny W., 27 J.

Anamnese: Ausgerutscht.

1. Befund: (9.1.34) Mall. lat. längs gespalten, Dreieck 10 mm, Gabel gesprengt, Fuß um 90° luxiert.

Behandlung: Nach dem 2. Repositionsversuch ist Dreieck fast in situ. 3 Wochen Liege-, 3 Wochen Gehgips. Massage, Heißluft, Bewegungsübungen.

Letztes Rö-Bild: Leichte Absatzbildung.

Nachuntersuchung: Beschwerdefrei.

Befund: Geringe Differenz der Umfangsmaße, Beweglichkeit frei, keine Beschwielung der Fußsohle.

Rö-Befund: Dreieck 0,5 mm zu hoch, Talus leicht subluxiert.

Gruppe II

(Brüche des inneren Knöchels mit hinterem Dreieck)

Fall 1: Else H., 29 J.

Anamnese: Auf Leiter ausgerutscht.

1. Befund: (22.10.35) Mall. int. quer gespalten, Dreieck 18 mm nach oben abgewichen, Fuß nach hinten verrenkt.

Behandlung: Dreieck kommt trotz mehrmaliger Einrichtungsversuche nicht herunter. 6 Wochen Liege-, 4 Wochen Gehgips. Heißluft, Massage.

Letztes Rö-Bild: Dreieck 1,5 mm zu hoch.

Nachuntersuchung: Schmerzen und Schwellung nach längerer Belastung.

Befund: Knöchel verdickt, Bewegungen eingeschränkt.

Rö-Befund: Dreieck 2 mm zu hoch.

Gruppe III

(Brüche beider Knöchel mit Dreieck)

Fall 1: Uffz. H. M., 23 J.

Anamnese: Vom Pferd gestürzt.

Befund: 1. Aufnahme 15. 3. 38. Schrägbruch des Wadenbeins. Abbruch der Spitze des Mall. int. Subluxatio talis, Dreieck 12 mm, ist nach hinten abgewichen.

Behandlung: Einrichtung gelingt sofort. Gips wird erst nach 14 Tagen wegen der starken Weichteilschwellung angelegt. 4 Wochen nach dem Unfall Gehgips. Nach 10 Wochen Entlassung im Varikosanverband. — Wegen starken Muskelschwunds Massage und Heißluft empfohlen.

Letztes Rö-Bild: Dreieck steht 3 mm zu hoch, verkantet.

Nachuntersuchung: Klagen: Starke Schmerzen nach längerer Belastung und nach Witterungswechsel. Starkes Anschwellen des Fußes tagsüber. Krampf in der Wade bei Kälte.

Befund: Teigige Schwellung im Bereich des lk. Fußgelenks. Bewegungen sind aktiv fußsohlenwärts um 20°, rückenwärts um 10° eingeschränkt. Im unteren Sprunggelenk sind sie um etwa $^2/_3$ vermindert. Druckempfindlichkeit über der Achillessehne. Gang: Nur der Außenrand belastet, Fuß wird nicht abgerollt, starke Beschwielung unter dem Grundgelenk der kleinen Zehe. Reibegeräusche nachweisbar.

Rö-Befund: Dreieck fest angeheilt, nach oben verschoben, Stufenbildung im Gelenk. Bruchspalt am Mall. int. noch erkenntlich, der obere Sprunggelenkspalt ist innen bedeutend breiter als außen (Sprungbein subluxiert!); am vorderen Rande der unteren Schienbeingelenkfläche bestehen Randwulstbildungen im Sinne einer beginnenden Arthrosis deformans.

Fall 2: August B., 20 J.

Anamnese: Holzstamm übers Knie gerollt.

Befund: vom 14. 1. 33. Wadenbein schräg, Spitze des Mall. int. quer abgebrochen, Dreieck 19 mm, ist nach hinten und oben abgewichen.

Behandlung: Mehrmalige Einrichtungsversuche erfolglos, blutige Stellung: Verschraubung des Dreiecks. Nach 5 Wochen Gehgips. Nach 10 Wochen mit Varikosan- und Einlagen entlassen.

Letztes Rö-Bild: Dreieck an normaler Stelle, hochgradige Atrophie aller Knochen im Bereich des Sprunggelenks.

Nachuntersuchung: Klagen: Nur Schmerzen bei Witterungsumschlag, sonst beschwerdefrei.

Befund: Maße und Beweglichkeit nicht verändert gegenüber der gesunden Seite.

Rö-Befund: Die damals bedrohliche Knochenatrophie ist völlig zurückgegangen. Die Umrisse des Sprunggelenks sind sauber, das Dreieck fest und glatt verwachsen, der Bandapparat wieder hergestellt.

Fall 3: Charlotte D., 52 J.

Anamnese: Umgeknickt bei Glatteis.

1. Befund: Mall. lat. längs gespalten. Spitze des Mall. int. quer abgerissen. Dreieck 14 mm, Fuß nach hinten verrenkt.

Behandlung: Nach Mißlingen der Einrichtungsversuche operative Verschraubung. Heißluft.

Letztes Rö-Bild: Dreieck in situ.

Nachuntersuchung: Völlig beschwerdefrei.

Befund: Geringe teigige Schwellung der Knöchelgegend, freie Beweglichkeit.

Rö-Befund: wie oben.

Fall 4: Dora Sch., 45 J.

Anamnese: Auf einer Matte ausgerutscht.

1. Befund: (22.12.37) Mall. lat. schräg gespalten, Mall. int. quer im Zusammenhang mit dem Dreieck abgerissen, Dreieck 17 mm, Fuß nach hinten luxiert.

Behandlung: Einrichtung gelingt nicht, deshalb Extension mit 7 Kilo für 18 Tage. Dreieck scheint an normale Stelle gekommen zu sein.

Letztes Rö-Bild: Dreieck wieder nach oben abgewichen.

Nachuntersuchung: Starke Schmerzen über der Achillessehne. Beim Treppensteigen behindert.

Befund: Gang sehr vorsichtig, Fuß wird nicht abgerollt. Starke Atrophie der Wadenmuskulatur. Bewegungen im oberen Sprunggelenk um 10 und 15° eingeschränkt. Die Pronation um die Hälfte, Supination um $^1/_3$ herabgesetzt. Arthritisches Reiben. Trägt noch Einlagen.

Rö-Befund: Dreieck etwa 4 mm zu hoch, Kalksalzschwund, Randwulstbildungen, Gelenkumrisse verwaschen.

Fall 5: Lina P., 63 J.

Anamnese: Von der Treppe gestürzt.

1. Befund: (29.5.36) Mall. lat. längs gespalten, Mall. int. quer abgerissen, Dreieck 13 mm, Fuß nach hinten und seitlich luxiert. Talus verkantet.

Behandlung: Einrichtung gelingt nicht, von blutiger Stellung wurde wegen des hohen Alters Abstand genommen. Für 7 Wochen Liege-, 7 Wochen Gehgips. Einlagen.

Letztes Rö-Bild: Dreieck etwa 3 mm zu hoch, starke Atrophie aller Knochen. Kaum Callusbildung.

Nachuntersuchung: Dauernde Schmerzen im Bereich der Achillessehne und Schwellung. Beim Treppensteigen behindert.

Befund: Teigige Schwellung über dem Knöchelgelenk. Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk stark, im unteren fast ganz aufgehoben. Knöchelgabel verbreitert, Hallux valgus. Geht am Stock.

Röntgenbefund: Dreieck 4 mm zu hoch. Fest verwachsen. Gegenüber der Stufe Randwülste, endgültiger Kalksalzschwund.

Fall 6: Elsbeth R., 15 J.

Anamnese: Radunfall.

1. Befund: (19.4.38) Schrägbruch der Fibula, Mall. int. quer abgerissen, Dreieck 9 mm, Fuß nach hinten luxiert.

Behandlung: Einrichtung gelingt nicht ganz, 5 Wochen Liege-, 5 Wochen Gehgips.

Letztes Rö-Bild: Dreieck um 1 mm zu hoch.

Nachuntersuchung: Nur Schmerz nach längerer Belastung.

Befund: Geringe Wadenmuskelatrophie, freie Beweglichkeit.

Rö-Befund: Dreieck heruntergekommen, keine Absatzbildung mehr zu erkennen (fibrös überbrückt?).

Fall 7: Luise K., 22 J.

Anamnese: Radsturz.

1. Befund: (13.9.35) Mall. lat. längs, Mall. int. quer gespalten, Dreieck 8 mm, nicht verschoben.

Behandlung: Einrichtung gelingt leicht. 6 Wochen Liege-, 5 Wochen Gehgips, Heißluft, Massage, Einlagen.

Letztes Rö-Bild: Dreieck 0,5 mm zu hoch.

Nachuntersuchung: Außer bei Witterungsumschlag beschwerdefrei.

Befund: Knöchel verdickt. Beweglichkeit kaum eingeschränkt.

Rö-Bild: Absatzbildung nicht mehr zu erkennen.

Gruppe IV

(Isolierte Dreieckabrisse)

Fall 1: Marie Ö., 55 J.

Anamnese: Von der Treppe gestürzt.

1. Befund: (15.8.38) Dreieck 18 mm.

Behandlung: U-Schale, nachdem Einrichtung gelungen war. Gehgips. Nach 6 Wochen Entlassung.

Letztes Rö-Bild: Unbedeutende Stufenbildung im Gelenk.

Nachuntersuchung: Starke Beschwerden, besonders beim Treppensteigen.

Befund: Muskelatrophie. Oedematöse Schwellung über dem Knöchel, Bewegungen im oberen Sprunggelenk um 20° eingeschränkt. Pat. geht am Stock, belastet den Fuß kaum.

Rö-Befund: Dreieck hat sich gekantet, Talus subluxiert, Atrophie der das Sprunggelenk bildenden Knochen.

Fall 2: Uffz. Karl Z., 22 J.

Anamnese: Beim Sport (Salto) unglücklich aufgesprungen.

1. Befund: (22.10.38) Kleines Dreieck 4 mm.

Behandlung: 18 Tage Liegegips.

Nachuntersuchung: Geringe Schmerzen beim Treppensteigen.

Befund: o.B.

Rö-Befund: o.B.

Fall 3: Martin R., 21 J.

Anamnese: Beim Schlittschuhlaufen umgeknickt.

1. Befund: (15.12.35) Dreieck 6 mm. Nicht verschoben.

Behandlung: U-Schiene übergekippt. Nach 4 Wochen Entlassung.

Nachuntersuchung: Beschwerdefrei.

Befund u. Rö-Befund wie Fall 2.

Gruppe V

(Epiphysenlösungen mit Dreieck)

Fall 1: Helga A., 11 J.

Anamnese: Vom Heuboden heruntergesprungen.

1. Befund: (21.1.38) Lösung aus der vorderen Tibiaepiphyse. Dreieck aus der Diaphyse 12 mm. Geringe Abweichung nach oben.

Behandlung: Mehrere Einrichtungsversuche. Dreieck läßt sich einstellen. Unterschenkelliegegips für 3 Wochen, Gehgips für 4 Wochen, dann in Varikosanverband entlassen.

Letztes Rö-Bild: Dreieck steht regelrecht, gute Callusbildung.

Nachuntersuchung: Klagen: keine.

Befund: Maße und Beweglichkeit nicht verändert. Keine Wachstumsstörung im Sinne der Verkürzung des verletzten Beines.

Rö-Befund: Dreieck in guter Stellung erhalten geblieben. Kalksalzgehalt normal.

Fall 2: Heinz M., 14 J.

Anamnese: An einer Baumwurzel hängen geblieben.

1. Befund: (5.5.36) Lösung der vorderen Tibiaepiphyse. Dreieck aus der Diaphyse 18 mm. Infraktion des Wadenbeins. Keine Verrenkung.

Behandlung: Einrichtung gelingt nicht. Zirkulärer Gips. Nach 4 Wochen Gehgips.

Letztes Rö-Bild: Dreieck steht gut.

Nachuntersuchung: Wie Fall 1.

C.

Ergebnisse der Nachuntersuchungen.

Aus der Zusammenstellung im vorigen Abschnitt ging hervor, daß es in der Hauptsache Brüche sowohl des äußeren Knöchels oder des Wadenbeins als auch solche beider Knöchel gleichzeitig sind, die mit dem 3. Fragment einhergehen. Hingegen kam im vorliegenden Krankengut nur ein Fall zur Beobachtung, bei dem allein der innere Knöchel beteiligt war; ebenso treten die Brüche mit alleiniger Absprengung des 3. Fragments zahlenmäßig weit gegenüber denen der Gruppen I u. III zurück.

Schon ein kurzer Blick auf die angegebenen Fälle, die ja nur einen Auszug darstellen, zeigt, daß die Spätergebnisse verhältnismäßig schlechte sind. Wenn auch nie außer acht gelassen werden darf, daß Alter, Konstitution und Gesundungswille des Einzelnen den Heilungsverlauf wesentlich beeinflussen können, so muß doch die Frage aufgeworfen werden, ob nicht in den meisten Fällen eine andere Behandlung zu besserem Resultat geführt hätte. Hierzu wird noch genauer Stellung genommen werden.

Zunächst seien die Beobachtungen mitgeteilt, die bei allen Untergruppen in ähnlicher Weise gemacht werden konnten, außer bei den unter V genannten. Daß diese als Epiphysenlösung mit Dreieck einen nur bei Jugendlichen vorkommenden Sonderfall des 3. Fragments darstellen, wurde bereits betont. Ihre Behandlung mit Liegegips hat sich als angebracht erwiesen; in keinem der Fälle kam es zu Spätschäden. Da keine direkte Beteiligung der Gelenkfläche stattfindet, erscheint das selbstverständlich.

Bei den anderen Gruppen hingegen hatte die Mehrzahl der Verletzten noch jetzt nach mehr als einem Jahr erhebliche Beschwerden wie Schmerzen bei längerer Belastung, Unsicherheit auf unebenem Boden, Schwellung der Knöchelgegend u. ä., die auf Veränderung der Gelenkflächen hindeuten. Objektiv waren in der Regel Reibegeräusche und im Röntgenbild Zacken- und Randwulstbildungen nachzuweisen. Ebenso war des öfteren bei Vergleich des Röntgenentlassungsbefundes mit dem der Nachuntersuchung eine in der Zwischenzeit eingetretene Lageveränderung des Dreiecks zu erkennen und zwar derart, daß eine Verschiebung nach oben (cranialwärts) stattgefunden hatte. Diese hatte wiederum mehrmals eine Talusverlagerung im Gefolge. Ob diese Dreiecksverschiebung durch den dauernden Zug der Wadenmuskel oder durch Schrumpfung der Bänder eintritt, die das Dreieck an das Wadenbein festheften (Felsenreich), ist eine Streitfrage. Tatsache ist, daß es diese Verlagerung ist, die die Beschwerden im Sinne

der posttraumatischen Gelenkentzündung auslöst. Erste Aufgabe der Behandlung muß es sein, diese Folgeerscheinungen zu verhindern.

In dem Zusammenhang muß auf die Größe des abgebrochenen Dreiecks hingewiesen werden, da sie von vornherein wichtige Schlüsse auf die Wiederherstellung erlaubt. Beträgt sie mehr als 12 mm, gemessen in der seitlichen Aufnahme an der Basiskante, so ist nach diesen Erfahrungen eine spätere Stufenbildung zu erwarten. Kleinere Bruchstücke pflegen sich hingegen glatt wieder einzufügen in die Schienbeinfläche, sofern keine zu grobe Abweichung hinzukommt, wie überhaupt ausgedehnte Bandzerstörungen einen ungünstigen Verlauf mit verschulden.

Es ist nötig, diesen Erkenntnissen Rechnung zu tragen, und deshalb muß auf das Gelingen der ersten Einrichtungsversuche entscheidender Wert gelegt werden. Bleiben auch nur kleinste Stufen in der Gelenkfläche zurück, so hat das, wie die angeführten Beispiele beweisen, später schwerste Dauerschäden zur Folge.

Vorschläge zur Behandlung, wie sie sich aus diesen Erfahrungen ergeben.

Es ist schwierig, aus dem klinischen Aufnahmebefund außer einem Knöchelbruch eine Absprengung des 3. Fragments erkennen zu wollen. Lediglich eine auffallend starke Druckempfindlichkeit im Bereich der Achillessehne sollte stets den Verdacht auf diese lenken. In jedem Falle erlaubt erst die in 2 Ebenen sauber ausgeführte Röntgenaufnahme eine klare Diagnose.

Die Einrichtung erfolgt in der Regel in Äthernarkose. Es erscheint nicht unwichtig, auf den Vorschlag der Wiener Schule, die erste Reposition in örtlicher Betäubung vorzunehmen, hinzuweisen. Hierbei bleibt die Willenskontrolle des Verletzten erhalten, und so können durch aktive Bewegungen die Ausmaße der Bandzerstörungen besser ermessen worden; außerdem genügt eine Spritze für mehrere Einrichtungsversuche. Die reflektorische Muskelspannung wird ausgeschaltet durch Beugung im Kniegelenk um 90°. Bei dorsaler Beugung im Sprunggelenk treten Sprung- und Fersenbein tiefer und damit das 3. Fragment herunter, das ja mit den hinteren Bändern verbunden bleibt. Die meistens vorhandene hintere Verrenkung wird durch Druck gegen die Ferse nach vorne ausgeglichen, eine seitliche Verrenkung kann durch kräftige Malleolenpresse behoben werden. Zeigt das Röntgenbild, daß der erste Versuch gelungen ist, so wird mit aller Wahrscheinlichkeit die gewöhnliche Gipsbehandlung genügen. Es sollte aber nie unterlassen werden, nach spätestens 8 Tagen eine Kontrollaufnahme zu machen, um frühzeitig etwaige Verschiebungen aufzudecken.

Dieses wäre die Behandlung kleinerer Fragmente und auch größerer Dreiecke ohne wesentliche Verlagerung, die in weiterem Verlauf der Heilung je nach Bedarf durch mediko-mechanische Maßnahmen unterstützt werden kann.

Sind hingegen mehrere Versuche notwendig, das Dreieck in die richtige Lage zu bringen, so ist vorauszusagen, daß im Gipsverband eine Wiederverschiebung eintreten wird, die sich dann aber schlecht ausgleichen läßt. (Ein über dem Spann auftretender Dekubitus weist häufig auf diese neuerliche Verschiebung hin!) Es genügt darum in solchen Fällen — und fast die Hälfte unserer Beobachteten gehören dazu — keineswegs, eine tadellose Einrichtung endlich zu erzielen, sondern das Ergebnis muß festgehalten werden.

Ob das von Böhler als Methode der Wahl verfochtene Dauerzugverfahren ausreicht, kann an dem einen Fall, der zur Beobachtung kam (Gruppe III, Fall 4), schlecht beurteilt werden. Jedenfalls birgt es die Gefahr der zu langen Ruhigstellung in sich, die ja nicht jedem Verletzten zugemutet werden darf. In unserem Fall hat die Extension wohl die primäre Stufenbildung verhindert, nicht aber die sekundäre Verschiebung, die sofort nach Belastung eintrat.

Bei besonders schwierigen Brüchen, die der Einrichtung hartnäckig Widerstand leisten, muß darum operativ vorgegangen werden. Und zwar soll nicht erst operiert werden, wenn konservative Maßnahmen nicht zum Ziele führten und die reparativen Vorgänge schon weit vorgeschritten sind, sondern es muß im frischen Stadium gehandelt werden. Der alte Vorwurf, daß durch Eröffnung aus einer „unkomplizierten eine komplizierte Fraktur" gemacht würde, ist unter heutigen Verhältnissen von Technik und Material nicht mehr gerechtfertigt. Ebensowenig stimmt es, daß die Gesamtdauer der blutigen Behandlung mehr Zeit als die konservative in Anspruch nähme. Zwar findet wohl ein vorübergehender vermehrter Abbau statt, der aber durch geeignete Maßnahmen — Heißluft, Stauung — wirksam bekämpft werden kann.

Die 4 mit Verschraubung behandelten Fälle, deren Heilung ohne Komplikationen verlief, zeigen einwandfreie Spätergebnisse. Der bei der Entlassung bedrohlich erscheinende Kalksalzschwund hat sich bei allen Verletzten völlig ausgeglichen. — Unter Kontrolle des Auges werden bei der Operation saubere Bruchverhältnisse geschaffen und die abgesprengten Knochenteile miteinander vereinigt, sodaß eine spätere Unebenheit der Gelenkflächen und somit funktionelle Schäden ausgeschlossen werden.

An Hand dieser Tatsachen wird manches Vorurteil widerlegt. Es versteht sich von selbst, daß man nicht wahllos operieren soll und daß besonders das Alter des Verletzten in dieser Frage mitentscheidet. Aber

jener heute noch von vielen namhaften Chirurgen vertretenen Anschauung, daß die blutige Stellung nichts als letzter Ausweg für schlecht verheilte, konservativ behandelte Brüche sei, muß energisch entgegengewirkt werden. Denn um einer leidigen Tatsache willen muß diese Reform der Ansichten streng gefordert werden: ein beträchtlich großer Teil der Dauerrenten bei Knöchelbrüchen wird für solche mit 3. Fragment vergeben! Diesem Umstand abzuhelfen, kann nur einer Behandlung gelingen, die den Besonderheiten jeder einzelnen Bruchart gerecht wird. —

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Stich meinen Dank aussprechen für das mir zur Verfügung gestellte Krankengut wie auch Herrn Doz. Dr. med. Herlyn für die Überlassung des Themas und die mir dazu freundlicherweise gegebenen Anregungen.

Schrifttum.

1. Assen, v.: Zbl. Chir. 1926 — 77: 1044. — 2. Barthels: Arch. klin. Chir. 1932 — 170: 292. — 3. Burgkhardt: Bruns Beitr. 1928 — 144: 1. — 4. Dax: Bruns Beitr. 1917 — 104: 313. — 5. Felsenreich: Arch. klin. Chir. 1932 — 169: 712. — 6. Franke: Arch. klin. Chir. 1903 — 72: 79. — 7. Heydemann: Bruns Beitr. 1933 — 157: 561. — 8. Hilgenreiner: Beitr. klin. Chir. 1913 — 87: 384. — 9. Hoenigschmied: Dtsch. Z. Chir. 1877 — 8: 239. — 10. Hohenbalken: Arch. Orthop. 1927 — 25: 478. — 11. Hubmann: Bruns Beitr. 1929 — 147: 415. — 12. Killian: Arch. klin. Chir. 1935 — 182: 158. — 13. Lauenstein: Dtsch. Z. Chir. 1899 — 53: 477. — 14. Leuenberger: Bruns Beitr. 1912 — 77: 408. — 15. Ludloff: Zbl. Chir. 1926 — 7: 390. — Derselbe: 1927 — 16: 1002. — 16. Riemann: Bruns Beitr. 1933 — 153: 364. — 17. Sußmann-König: Arch. klin. Chir. 1912 — 99: 656. — 18. Volkmann: Beitr. klin. Chir. 1875: 358.

Lebenslauf.

Als Tochter des Kaufmanns Heinrich Börjes wurde ich am 9. Februar 1914 in Wilhelmshaven geboren.

Von 1920—1933 besuchte ich dort das Oberlyzeum, das ich am 7. 3. 1933 mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Von Ostern bis Herbst 1933 diente ich das freiwillige Werkhalbjahr ab und verblieb weiterhin im Arbeitsdienst in der Führerlaufbahn bis Oktober 1934.

Im W. S. 1934/35 nahm ich an der Universität Göttingen das Studium der Medizin auf und studierte dann in Königsberg, München und Tübingen. Nach dem 10. Semester meldete ich mich im Juli 1939 in Göttingen zur ärztlichen Prüfung, deren letzten Teil ich unter den durch den Kriegsbeginn gegebenen Bedingungen erledigen mußte. — Die Approbation wurde mir im September 1939 erteilt.